

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-122101

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl. F15B 1/08

(21)Application number : 2000-310486 (71)Applicant : NHK SPRING CO LTD

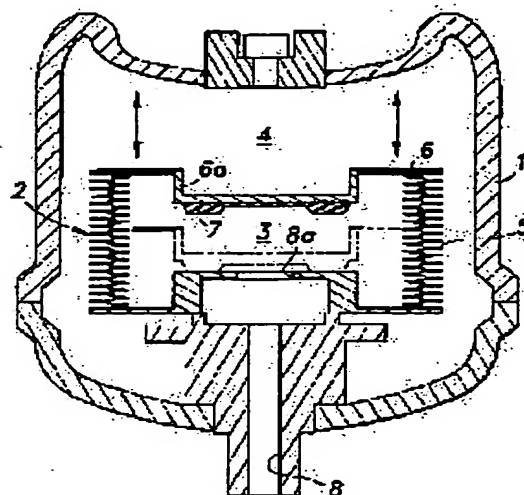
(22)Date of filing : 11.10.2000 (72)Inventor : MIZUKAMI HIROTSUGU

## (54) ACCUMULATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an accumulator allowing miniaturization and weight reduction.

**SOLUTION:** Dead space can be reduced and an axial direction length can be shortened by forming a pressure vessel into a bottomed cylindrical shape, separated into a liquid chamber connected with an external circuit and a gas chamber hermetically sealing high pressure gas with variable volume, forming contours of outside and inside of a cross section of its end plate into a projecting shape at a peripheral edge part and a recessed shape at the center part. Since stress of a stress concentration portion can be lowered, the weight of the pressure vessel, that is, an accumulator can be reduced. By forming the contours of the outside and inside of the cross section of the end plate into continuous and smooth curved shapes, stress concentration can be further prevented. By forming the curves by any one of a circle, an ellipse and an approximate circle or the combination of two or more of the circles, a design becomes easy.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-122101

(P2002-122101A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 5 B 1/08

識別記号

F I

F 1 5 B 1/047

テームコード\* (参考)

3 H 0 8 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-310486 (P2000-310486)

(22) 出願日 平成12年10月11日 (2000. 10. 11)

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目10番地

(72) 発明者 水上 博嗣

神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目10番地

日本発条株式会社内

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

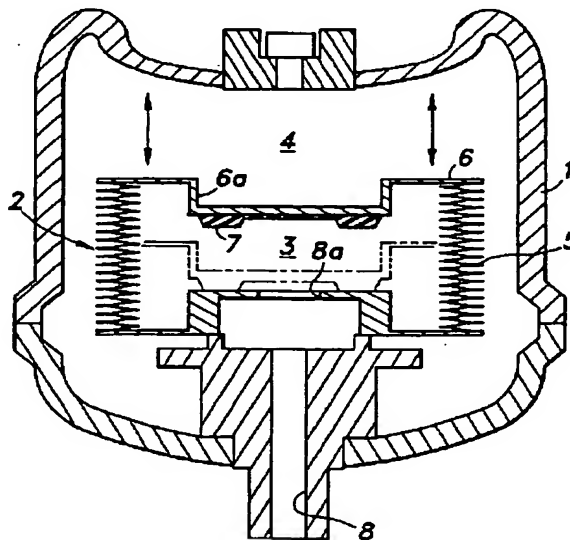
F ターム (参考) 3H086 AD15 AD41

(54) 【発明の名称】 アキュムレータ

(57) 【要約】

【課題】 小型化・軽量化可能なアキュムレータを提供する。

【解決手段】 外部回路に接続された液室と、高压気体を密封し体積変化可能なガス室とに分離された压力容器が有底円筒形状をなし、その鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が、周縁部で凸状をなすと共に中央部で凹状をなすことで、デッドスペースを減らすことができ、軸線方向長さを短くできる。また、応力集中箇所の応力を低くできることから、压力容器、即ちアキュムレータを軽量化することができる。特に鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が連続した滑らかな曲線状をなすことにより応力集中を一層防止でき、前記曲線を円、楕円及び近似円のいずれか1つまたは2つ以上の組み合わせにより形成することで設計が容易になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力容器内を、外部回路に接続された液室と、高圧気体を密封し体積変化可能なガス室とに分離してなるアキュムレータであって、

前記圧力容器が有底円筒形状をなし、その鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が、周縁部で凸状をなすと共に中央部で凹状をなすことを特徴とするアキュムレータ。

【請求項2】 鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が連続した滑らかな曲線状をなすことを特徴とする請求項1に記載のアキュムレータ。

【請求項3】 前記曲線が、円、楕円及び近似円のいずれか1つまたは2つ以上の組み合わせにより形成されていることを特徴とする請求項2に記載のアキュムレータ。

【請求項4】 前記中央凹部の曲線が前記圧力容器の径方向に長い楕円からなり、前記周縁凸状部の曲線が前記圧力容器の軸線方向に長い楕円からなり、前記圧力容器の半径に対する前記周縁凸状部の楕円の長径の比が、0.06乃至0.16となっていることを特徴とする請求項3に記載のアキュムレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用ブレーキシステムの油圧装置や各種産業用液圧システムなどで蓄圧や脈動吸収を行うために用いられるアキュムレータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】車両用ブレーキシステムの油圧装置や各種産業用液圧システムなどに用いられるアキュムレータとして、例えば圧力容器の内部に一端が固定され、他端がキャップ部材により閉塞された伸縮自在な金属ベローズを受容し、これにより外部回路に接続された液室と高圧気体を密封したガス室とに分離したものがあ

る。このようなアキュムレータの圧力容器としては有底筒状のものが用いられることが一般的であるが、その端面の鏡板の形状としては、平板状、断面が半円状または半楕円状をなすものなどがある。このうち、平板状のものは他の形状のものに比較して厚肉にしなければならずアキュムレータ全体が重量化するという問題があるため、応力を分散し易い、断面が半円状または半楕円状をなすものが鏡板として多く用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記アキュムレータにあってはその内部に受容された金属ベローズのストロークにより蓄圧量が決まることから、上記圧力容器の円筒部が蓄圧に関与する有効な部分となり、断面が半円状または半楕円状をなす鏡板の場合、その曲面部分はデッドスペースとなる。従って、アキュムレータが特に軸線方向に大型化すると共にこのデッドスペース

ス分の液が必要となり、重量化するという問題があった。特に車載用アキュムレータ等はできる限り小型化することが望ましく、上記デッドスペースを少なくすることが強く求められている。

【0004】本発明は上記したような従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、小型化・軽量化可能なアキュムレータを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記した目的は、本発明によれば、圧力容器内を、外部回路に接続された液室と、高圧気体を密封し体積変化可能なガス室とに分離してなるアキュムレータであって、前記圧力容器が有底円筒形状をなし、その鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が、周縁部で凸状をなすと共に中央部で凹状をなすことを特徴とするアキュムレータを提供することにより達成される。特に鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が連続した滑らかな曲線状をなすことにより応力集中を防止でき、前記曲線を円、楕円及び近似円のいずれか1つまたは2つ以上の組み合わせにより形成することで設計が容易になる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下に、本発明が適用されたアキュムレータの好適な実施形態について詳細に説明する。

【0007】図1は本発明が適用されたアキュムレータの側断面図である。圧力容器としてのハウジング1は有底円筒形状をなし、その内部は金属ベローズアセンブリ2によってガス室3と液室4とに仕切られている。金属ベローズアセンブリ2は、一端がハウジング1に固定され、かつ多数のひだが形成されてハウジング1の軸方向に伸縮自在な金属ベローズ5と、この金属ベローズ5の自由端に取り付けられたキャップ部材6と、このキャップ部材6の金属ベローズ5内側に取り付けられたゴム等のエラストマ材からなる弁体7とから構成されている。金属ベローズ5内の液室3はハウジング1の一方の端面に設けられた開口8aから流路8を通じて外部回路と連通し、ハウジング1の内部であってかつ金属ベローズ5の外部のガス室4には圧縮ガスが密封されている。

【0008】ハウジング1の他方の端面、即ち鏡板の部分は、その断面の外側及び内側の輪郭が、周縁部で凸状をなすと共に中央部で凹状をなす連続した滑らかな曲線状をなしている。より具体的には、内側の曲線が、中央凹部の長径：短径＝4：1の半楕円Aと、周縁凸状部の長径と短径との関係が任意の1/4楕円Bとを部分円Cで滑らかに連続させた曲線からなる。外側の曲線は上記内側の曲線をベースに均一な肉厚となるように定められている。図2に示すように、ハウジング1の円筒部の半径をR、楕円Aの長径をR<sub>1</sub>、楕円Aの短径をR<sub>2</sub>、楕円Bの長径をR<sub>3</sub>、楕円Bの短径をR<sub>4</sub>、部分円Cの半径をR<sub>5</sub>とし、R＝36mm、R<sub>3</sub>＝9、R<sub>5</sub>＝1として、内圧10MPaで、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>を変化させた場合のR<sub>1</sub>/

Rと点S及び点Tに発生する応力との関係を有限要素法で解析した結果を図3に示す。ここで、 $R_1 = R - R_2 - R_3 = 35 - R_2$ 、 $R_2 = R_3 - R_4 = 8$ となっており、実際には $R_2$ を変化させれば $R_1$ は一義的に定まることとなる。尚、点S及び点Tはこの形状に於ける最も応力の集中し易い箇所である。

【0009】例えば $R_1/R$ が0.06乃至0.16の範囲では、点Tの応力が340Mpaを越えず、点Sの応力も360Mpaを越えない望ましい範囲であることが分かる。ここで、ハウジング1の円筒部から曲面状の鏡板になる点Pから鏡板の頂点までの距離Lは $R_1$ （=9）にハウジング1の肉厚を加えたものであり、これは従来の1/4半楕円鏡板と同等である。ところが1/4半楕円鏡板では内圧10Mpaでの応力は400Mpaとなり、本発明による構造の方が応力を低くすることが可能となっている。従って、ハウジング1の肉厚を薄くすることができ、アキュムレータを軽量化することが可能となる。また、1/2半楕円鏡板とした場合にはハウジング1の円筒部から曲面状の鏡板になる点Pから鏡板の頂点までの距離Lが $R/2$ （=18）にハウジング1の肉厚を加えたものとなり、本発明による構造に比較して軸線方向長さが長くなり、装置が大型になると共に重量化する。

【0010】上記アキュムレータにあっては、流路8内がアキュムレータに封入されたガス圧力よりも高い液圧となっている場合、流路8内の圧力とガス室4内圧力とが同圧となるまで金属ベローズ5が伸張し、その過程で開口8aから弁体7が離れ、液室3と流路8とが連通すると共に金属ベローズ5の収縮分だけ蓄圧される。図示されないポンプの脈動、停止、負荷の変動などにより流路8の液圧が下がると、流路8の液圧を保持しようとする方向で金属ベローズ5が収縮する。そして、流路8の液圧がアキュムレータに封入されたガス圧力より低くなると、想像線に示すように弁体7が開口8aの周縁に押し付けられ、これに密着して開口8aを閉塞し、液室3の圧力をガス室4と同圧以下にならないように自己シーリングするようになっている。

【0011】尚、上記構成では金属ベローズ5内を液室3とし、ハウジング1の内部であってかつ金属ベローズ5の外部をガス室4としたが、その逆に金属ベローズ5内をガス室とし、ハウジング1の内部であってかつ金属ベローズ5の外部を液室としても良いことはいうまでもない。

【0012】

【発明の効果】上記した説明により明らかなように、本発明によるアキュムレータによれば、外部回路に接続された液室と、高圧気体を密封し体積変化可能なガス室とに分離された圧力容器が有底円筒形状をなし、その鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が、周縁部で凸状をなすと共に中央部で凹状をなすことで、デッドスペースを減らすことができ、軸線方向長さを短くできる。また、応力集中箇所の応力を低くできることから、圧力容器、即ちアキュムレータを軽量化することができる。特に鏡板部の断面の外側及び内側の輪郭が連続した滑らかな曲線状をなすことにより応力集中を一層防止でき、前記曲線を円、楕円及び近似円のいずれか1つまたは2つ以上の組み合わせにより形成することで設計が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された第1の実施形態を示すアキュムレータの側断面図。

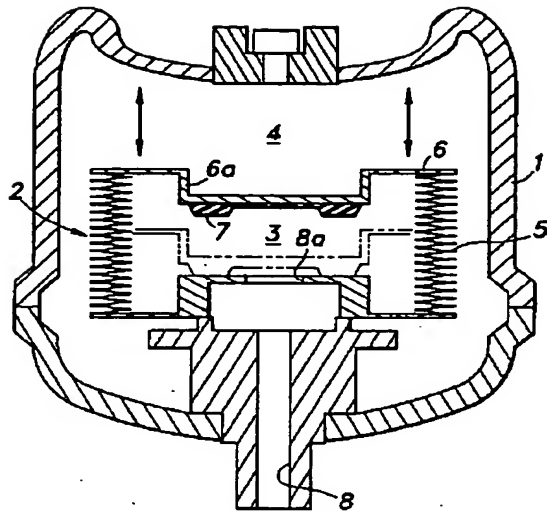
【図2】ハウジング1の鏡板の部分のみを示す側断面図。

【図3】本発明が適用されたアキュムレータの鏡板の曲線部分の寸法と所定箇所の応力との関係を示すグラフ。

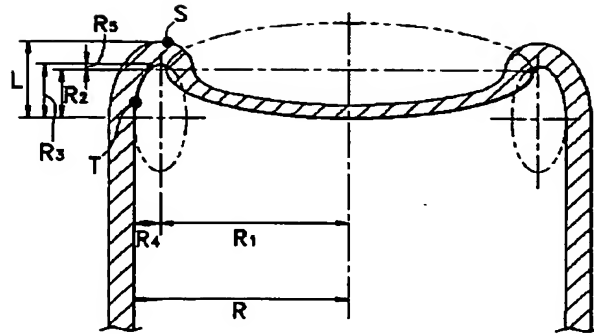
【符号の説明】

- 1 ハウジング
- 2 金属ベローズアセンブリ
- 3 液室
- 4 ガス室
- 5 金属ベローズ
- 6 キャップ部材
- 7 弁体
- 8 流路
- 8a 開口

【図1】



【図2】



【図3】

